

メソスケール気象モデル (WRF) を用いた局地天気予報

坪田幸政・高崎梓 (桜美林大学)・増田有俊 (日本気象協会)

1. はじめに

本研究グループは、坪田他 (2000) の気象情報システムを発展させて、メソスケール気象モデル(WRF)を利用した桜美林大学局地気象予測システムを構築し、大気環境ステーションと共に運用している。本稿では局地気象予測システムの概要と予報結果について報告する。

2. システムの概要

本システムではメソスケール数値予報モデルとして、米国の各機関 (NCAR, NCEP, FSL, etc) が共同で開発している WRF-ARW Ver2.2 を採用している。計算領域は関東地方を中心とした 700km 四方 (水平格子間隔 15km) の Domain1 と 350km 四方 (水平格子間隔 5km) の Domain2 であり、両者は 2way でネスティングされている (図 1)。初期条件・境界条件には気象庁 GSM の予報値を用いている。モデルは、Dual コアの CPU (Xeon X5365, 3.00GHz) を 2 個 (計 4 コア) を用いて並列計算している。WRF の主な設定を表 1 に示した。運用は気象庁の GSM の予報に合せて、84 時間予報を 1 日 4 回、192 時間予報を 1 日 1 回行っており、計算スケジュールを表 2 に示した。

3. 運用の現状

本システムは、平成 19 年 12 月上旬より運用を開始し、予報結果を学内 LAN の web ページを通じて公開し、関係学生および教職員に利用されている。平成 20 年 3 月にまでの降水と気温の予報結果を踏まえて、雲物理過程と地表面過程を表 1 の設定に変更した。本システムの予報結果は、本学町田キャンパスに設置された大気環境ステーションを用いて、その精度が検証されている。

4. 予報結果

本研究では 192 時間予報の精度検証を行った。192 時間予報は、21:00JST を初期時刻として計算し、翌日の 10:00 前後に計算が終了する。初期時刻から 3 時間後の 0:00 から、27 時間後の 23:59 までを当日、後 24 時間ごとに翌日、翌々日、3 日後、4 日後、5 日後、6 日後、7 日後の予報と定義した。評価項目としては、最高気温と最低気温、降水量、風速、日射量とした。風速と日射量を取り上げたのは、本学で運用している風力発電と太陽光発電の発電量予測に利用することを考慮したためである。

最高気温の決定係数 (R^2 乗値) は、平均で当日予報の 0.72 から 4 日予報の 0.37 に、予報時間と共に悪化する。一方、最低気温の決定係数は、平均で当日予報の 0.58 から 4 日予報の 0.42 の範囲にあり、最高気温と比較して、精度が低いことが確認できた。また、冬季の最低気温予報は、常に高めであった。

当日予報から 7 日予報までの降水予報の月平均空振り率は、0.39 から 0.54 の範囲にあり、あまりよくない。また、冬季の雪と雨の判別も良くなかった。

日射量の決定係数は当日予報の 0.63 から 4 日予報の 0.18 と予報時間の長さと共に急激に悪化するが、当日の発電量予測へ利用は可能と思われた。

風速の予報は、実況値と比較して、常に大きかった。風速予測を風力発電量の予測に利用するためには、統計モデルを構築して、風の予報精度を向上する必要があることが判明した。

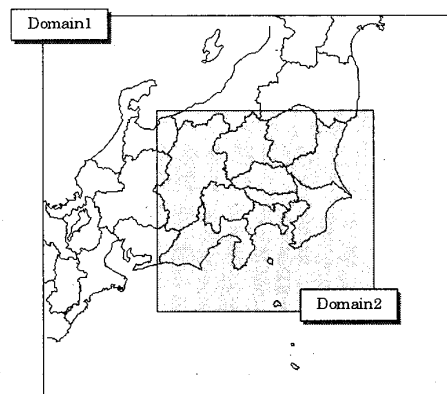


図 1. WRF 計算領域

表 1. WRF 設定概要

項目	Domain1 (Domain2)
格子数	46×46×28 (70×70×28)
格子間隔	15km (5km)
タイムステップ	90 秒 (30 秒)
積雲対流	Kain-Fritsch scheme (なし)
雲物理	WSM 6-class scheme
境界層	Mellor-Yamada-Janjic TKE scheme
地表面過程	5-layer thermal diffusion
長波放射	RRTM scheme
短波放射	Dudhia scheme

表 2. WRF 計算スケジュール

	時刻(日本時間)																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
21時初期時刻(04時時間予報)				○	→																		☆	
21時初期時刻(192時間予報)						●	→																☆	
03時初期時刻(04時時間予報)					☆				○	→														
09時初期時刻(04時時間予報)										☆			○	→										
15時初期時刻(04時時間予報)															☆			○	→					

☆：初期時刻，○と●：GSM 入電，→：計算時間

参考文献

坪田幸政他，2005，天気，52，6，p. 495-500.

謝辞

本研究の一部には平成 19 年度科学研究費補助金 (基盤研究 (C)，課題番号 19500757) が利用された。